

механические воздействия гидравлического удара волны (эффект Юткина), струи и плазменного канала (эффект Воробьёвых), создаваемые высоковольтным импульсным разрядом. Импульсный разряд высокого напряжения является сложным, и существует много факторов, влияющих на эффект разрушения. Мы проводили эксперименты с помощью высоковольтного импульсного разряда разрушающего кусок руды и измеряли глубину трещины в руде. Исследовались три фактора. Это приложенное напряжение, количество импульсов и расстояние между разрядными электродами. Глубину трещины в руде можно увеличить путём изменения величины приложенного напряжения и числа импульсов. Когда приложенное напряжение составляет 300 кВ, а число импульсов равно 5, глубина трещины является самой большой. В докладе показана принципиальная и экспериментальные схемы. Экспериментальная система, состоит из высоковольтного источника питания, конденсаторов, разрядных коммутаторов, камеры с водой, в которой происходит пробой, разрядных электродов, руды и осциллографа (Tektronix). Максимальное выходное напряжение высоковольтного импульсного разряда от генератора составляло до 400 кВ, а максимальная выходная мощность одного электрического импульса составляет 150 Дж. Экспериментальная система для определения глубины трещины состоит из двух частей: детектора глубины трещины в руде и куска руды. Детектор глубины трещины состоит из узла детектирования, преобразователя, сигнальной соединительной линии, экрана цифрового дисплея и эхолота. В докладе представлено физико-математическое моделирование процессов растрескивания в руде, полученные воздействием высоковольтного импульсного разряда и моделирование физико-химических процессов происходящих в зоне плазменного разряда. Представлены экспериментальные результаты.

Результаты были получены в рамках выполнения государственного задания Минобрнауки России, проект № 0721-2020-0028. Это исследование финансировалось грантом Национального фонда естественных наук Китая (51207096) и Научными исследованиями Цзянсу. Инновационный проект, номер гранта KYCX18_0468.

ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ФАКЕЛЬНОГО РАЗРЯДА, ГОРЯЩЕГО В АРГОНЕ

А.Е. Доржиев, Ю.Ю. Луценко, А.Е. Мюсова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: aed12@tpu.ru

Высокочастотный факельный разряд обладает рядом преимуществ перед другими высокочастотными разрядами при проведении плазмохимических процессов. Он легко возбуждается в любых средах, имеет большой объём плазмы при малой величине подводимой энергии. При проведении некоторых плазмохимических процессов требуется исключить окисление перерабатываемого материала. В этом случае в качестве плазмообразующего газа используют инертные газы, как правило – аргон. Заметим, что особенности процесса горения факельного разряда в аргоне в настоящее время недостаточно исследованы.

В настоящей работе проведены измерения осевого распределения электрического поля, а также электронной и газовой температуры факельного разряда, горящего в аргоне. На основе проведённых температурных измерений определена величина удельной электропроводности плазмы разряда и

рассчитана степень затухания электромагнитного поля в плазме разряда. Проведено сопоставление рассчитанной величины тепловой мощности разряда с экспериментальными результатами.

Исследуемый разряд возбуждался в кварцевой трубке диаметром 28 мм на частоте 37 МГц. Измерения электрического поля проводились емкостным зондом, сигнал с которого подавался на вход осциллографа. Установлено, что электрическое поле затухает вдоль канала разряда на 25...30%. Данный факт, позволяет предположить частичное отражение электромагнитной волны в конце канала разряда.

Измерение электронной температуры проводилось спектральным методом [1] по относительной интенсивности линий меди. Газовая температура оценивалась по относительной интенсивности вращательных переходов молекулярной полосы гидроксидов 3064 Å. В результате измерений было установлено, что электронная температура составляет 8000...8300 К, а газовая температура составляет 1600...1900 К.

По рассчитанным значениям величин удельной электропроводности плазмы разряда и напряжённости электрического поля была проведена оценка тепловой мощности разряда. Рассчитанная удельная тепловая мощность факельного разряда, горящего в аргоне, составила 3.9 Вт/см, что незначительно отличается от экспериментально полученного значения 4,3 Вт/см. Заметим, что удельная тепловая мощность факельного разряда, горящего в воздухе, составляет 50 Вт/см, что существенно больше полученных результатов. Данное различие, по-видимому, обусловлено различными механизмами распространения разряда в воздухе и аргоне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hess H., Kloss H.-G., Rademacher K., Seliger K. Vergleich zwischen einem Verfahren zur Bestimmung von Bogentemperaturen mit Hilfe von Stoßwellen und einer spektroskopischen Methode // Beiträge aus der Plasmaphysik. – 1962. – Bd. 2. – № 3. – S. 171 – 178.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВРАТА ПЛУТОНИЯ И УРАНА В ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ ИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБОРОТОВ МОКС-ТОПЛИВА

А.С. Дьяченко, В.Н. Алексеенко, А.Ю. Жабин

Федеральное государственное унитарное предприятие «Горно-химический комбинат»,

Россия, г. Железногорск, ул. Ленина, 53, 662972

E-mail: atomlink@mcc.krasnoyarsk.su

При изготовлении оксидного таблетированного топлива возможно образование бракованной продукции. Существует два основных подхода к переработке брака и возврата компонентов топлива в технологический цикл:

- дробление некондиционных таблеток и подключение в определенном соотношении к исходной смеси, идущей на прессование и прокалку;
- растворение некондиционных таблеток, экстракционное или хроматографическое разделение актинидов с последующим получением оксидной формы с использованием осадительной стадии. Возврат урана и плутония через растворение и раздельное осаждение представляет технологические трудности при переработке небольших партий. В свою очередь, подсоединение дробленого материала к мастер-смеси имеет жесткие ограничения по количеству, которое допустимо вносить в смесь для прессования таблеток. В совокупности с необходимостью учитывать энергетический потенциал формируемых партий топливной